

Approved For Release 2009/03/27 : CIA-RDP80T00246A006800660003-2

Page Denied

25X1

Next 5 Page(s) In Document Denied

Approved For Release 2009/03/27 : CIA-RDP80T00246A006800660003-2

Aradinas
Kays
Thermoelectric
Home
Refrigerator

ILLEGIB

ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ
ДОМАШНИЙ
ХОЛОДИЛЬНИК

Fig 10

Институт полупроводников

Approved For Release 2009/03/27 : CIA-RDP80T00246A006800660003-2

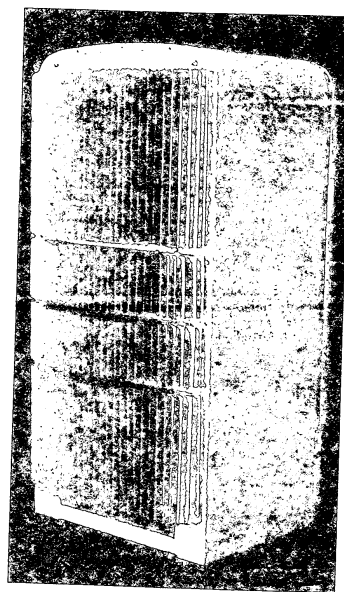
Термоэлектрический домашний холодильник

В существующих домашних холодильниках обычно используется компрессорный или абсорбционный принцип охлаждения. Наиболее распространенный метод охлаждения с использованием компрессорного агрегата обладает рядом существенных недостатков, основным из которых является наличие в системе движущихся частей (компрессор) и веществ (фреон), вызывающих коррозию. Эти два обстоятельства ухудшают эксплуатационные параметры холодильников и ограничивают их срок службы. Домашний холодильник с термоэлектрическим охлаждением свободен от указанных недостатков.

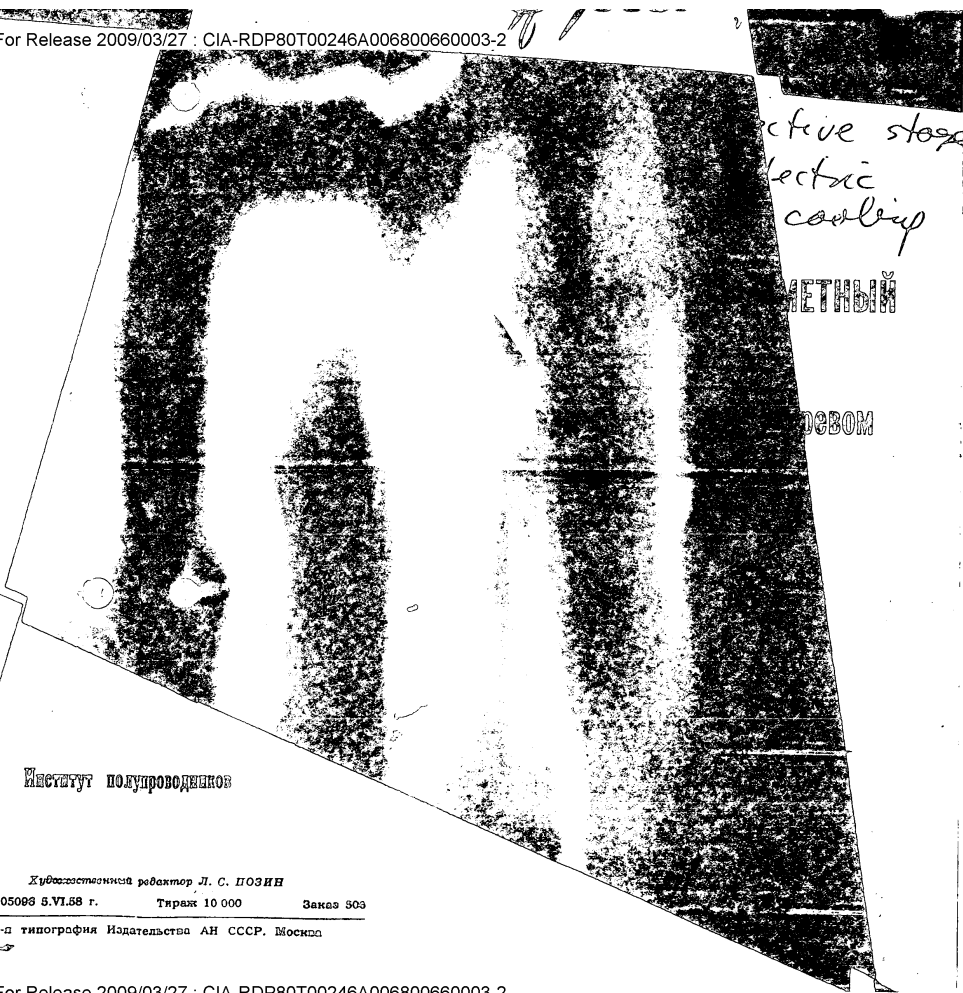
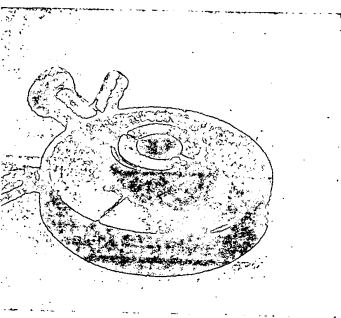
Термоэлектрическая батарея, состоящая из 45 полупроводниковых элементов, обеспечивает в объеме 90—100 л температуру от -2 до -4°C . Время разгона холодильника до получения внутри камеры стабильной температуры — 3—3,5 час.

Питание термоэлектрической батареи осуществляется от сети переменного тока 220/127 в через выпрямитель с германиевыми вентилями.

Срок службы холодильника практически не ограничен.



Вид холодильника сзади.



ective stop
lectric
couling

МЕТНЫЙ

СВОМ

Институт полупроводников

Художественный редактор Л. С. ПОЗНИ
№ 16 Т-05098 5.VI.58 г. Тираж 10 000 Заказ 503
2-я типография Издательства АН СССР, Москва

МИКРОСКОПНЫЙ ПРЕДМЕТНЫЙ СТОЛИК

Approved For Release 2009/03/27 : CIA-RDP80T00246A006800660003-2

с термоэлектрическим нагревом и охлаждением

При проведении микроскопических исследований в биологической, ботанической и кристаллографической практике часто требуется проследить ход процесса или поведения биологического объекта в различных температурных условиях.

Существующие конструкции приборов, предназначенных для подобных целей, как правило, позволяют создавать температуры выше комнатной. Исследования при температурах ниже комнатной практически трудно осуществимы из-за сложности употребляемой для этих целей аппаратуры, хотя область низких температур представляет в ряде случаев наибольший интерес.

Термоэлектрический эффект в полупроводниковых материалах позволил найти успешное решение указанной проблемы. Как известно, эффект охлаждения или нагрева в термоэлектрической паре, состоящей из полупроводниковых материалов, обусловлен направлением питающего тока. При одной полярности тока пара работает в режиме охлаждения, а при перемене полярности пара работает в режиме нагрева.

Микроскопный столик с термоэлектрическим нагревом и охлаждением позволяет изменять температуру рассматриваемого объекта в интервале от -7 до $+60^{\circ}\text{C}$.

На пяти секторных пластинках (основание столика) смонтированы четыре термоэлектрические пары, образующие замкнутый четырехугольник. Внутри четырехугольника имеется сквозное отверстие для наблюдения объекта, помещенного на столик в проходящем свете.

В том случае, когда столик работает в режиме охлаждения, нижние секторы пластинки являются «горячими» радиаторными пластинками, отводящими тепло от термоэлектрических пар. На верхние коммутационные пластины, лежащие в одной плоскости, кладется предметное и покровное стекло, между которыми помещается исследуемый объект. Охлаждение от верхних «холодных» коммутационных пластин термоэлементов через стекло передается объекту.

Для придания столику необходимой механической прочности все его детали скреплены эпоксидной смолой.

Подключение питающего столика тока осуществляется через две клеммы, соединенные с двумя нижними коммутационными пластинками. Потребляемая столиком мощность от источника постоянного тока равна 2 вт при токе 14 а.

Габаритные размеры столика: высота — 10 мм, диаметр — 70 мм.

Вес столика — 165 г.

В ряде случаев необходимо производить микроскопические исследования при более глубоком охлаждении наблюдаемых объектов.

Микроскопный столик, обеспечивающий понижение температуры помещенного на нем объекта до -25°C , требует водного охлаждения горячих спаев термоэлементов.

Каналы, по которым проходит охлаждающая вода, сделаны в горячих коммутационных пластинках, образующих основание столика. На трех пластинках смонтированы два термоэлемента, холодные спаи которых соединены двумя полукруглыми коммутационными пластинами, в середине которых имеется сквозное отверстие для света, проходящего от осветителя микроскопа.

На верхние коммутационные пластины помещается предметное стекло с расположенным на нем исследуемым объектом.

Подключение питающего столика тока осуществляется через клеммы, на которых расположены штуперы для подачи воды.

При токе 20 а столик потребляет $1,6$ вт. Расход воды равен около 10 л в час.

Габаритные размеры столика: диаметр — 50 мм, высота — 15 мм. Вес столика — 112 г.

Регулировка величины нагрева или охлаждения объекта, расположенного на термоэлектрических столиках, осуществляется изменением величины питающего тока. Измерение величины температуры может быть произведено посредством термометры или термисторного электротермометра, подсоединенных к холодным коммутационным пластинам столика.

Изменение режима работы столика с охлаждения на нагрев осуществляется переключением полярности тока.

1958

АКАДЕМИЯ
НАУК СССР

Институт полупроводников

Художественный редактор Л. С. ПОВЕН
Ю 89 Т-08088 5.VL83 г. Тираж 10 000 Заказ 513
2-я типография Издательства АН СССР, Москва

Конденсационный термоэлектрический гигрометр

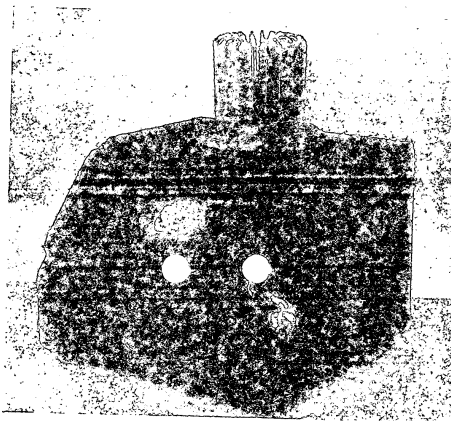
Метод определения влажности по «точке росы» является наиболее универсальным и распространенным. В многочисленных конструкциях гигрометров обычно для охлаждения поверхности конденсации используются различные охлаждающие смеси, вплоть до жидкого азота.

Использование охлаждающих сред связано с рядом эксплуатационных неудобств, что до сих пор не позволило создать гигрометра простой конструкции. Термоэлектрический метод охлаждения открывает новые возможности в конструировании конденсационных гигрометров.

Конденсационный термоэлектрический гигрометр позволяет измерять влажность газов с температурой точки росы от $+20^{\circ}\text{C}$ до -2°C . Ошибка при измерении температуры точки росы не превышает $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

Гигрометр состоит из шести блоков: охлаждающего устройства с поверхностью конденсации, электрометрического моста на лампе 6Ж1Ж, двухкаскадного магнитного усилителя, выпрямляющего устройства, вентилятора для прогона испытуемого газа и термистора для измерения температуры.

Принцип действия гигрометра основан на изменении величин поверхностного сопротивления стеклянной пластинки при выпадении на ней росы.



В момент выпадения росы происходит разбаланс электрометрического моста (одним из плеч которого является поверхность конденсации — стеклянная пластинка).

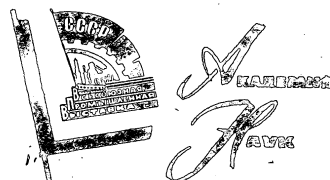
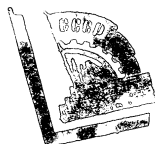
Полученный сигнал после усиления магнитным усилителем замыкает реле, через который питается полупроводниковая батарея, при этом конденсат испаряется. После исчезновения росы реле вновь включает полупроводниковую батарею и процесс повторяется. Температура появления и исчезновения росы измеряется микротермистором, прикрепленным к поверхности конденсации.

Температура исследуемого газа измеряется другим термистором, который помещен на пути прохождения газа.

Определение температуры точки росы и исследуемого газа производится непосредственно по прибору, установленному на передней панели.

Питание гигрометра производится от сети переменного тока напряжением 220 в. До начала измерений производится балансировка электрометрического моста и устанавливается рабочее напряжение на измерительных термосопротивлениях.

Габаритные размеры гигрометра: высота — 330 мм, ширина — 280 мм, длина — 290 мм.



Thermoelectric
apparatus for
artificial zero

ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ

ПРИБОР

«ИСКУССТВЕННЫЙ НУЛЬ»

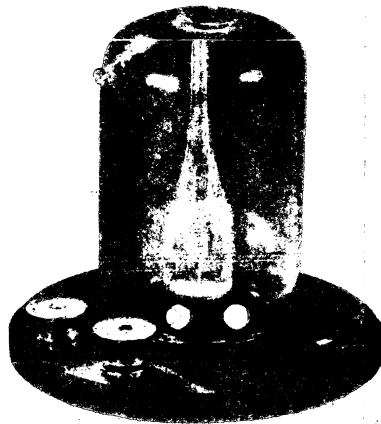
Институт
полупроводников

ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИБОР «ИСКУССТВЕННЫЙ НУЛЬ»

В лабораторной и лабораторной практике, а также при дистанционном измерении температур при помощи термометра. Для определения температуры, так называемой «холодной» спай термометра должен находиться при температуре 0°C . Как правило, для этого «холодный» спай термометра помещают в тающий лед. Однако в реальных условиях получение льда в ряде случаев сопряжено с определенными трудностями. При дистанционном же измерении температуры вопрос поддержания «холодного» спая термометра при 0°C превращается в трудно разрешимую проблему. В связи с этим был разработан термоэлектрический прибор, позволяющий поддерживать температуру на уровне 0°C .

Принцип действия прибора заключается в следующем: во внутреннюю стеклянную ампулу прибора, огражденную от влияния внешней температуры вакуумной теплоизоляционной рубашкой, залита дистиллированная вода. Термоэлемент, соприкасающийся своими «холодными» спаями с водой, имеет такую холодопроводимость, которая обеспечивает замерзание воды в половине объема ампулы. Таким образом, в ампуле будет находиться в равновесии лед и вода. Как известно, такое равновесное состояние соответствует температуре в 0°C . При изменении внешней температуры изменяется соотношение между количеством льда и воды в ампуле, что, однако, не приводит к отклонению температуры от уровня нуля.

Основание прибора состоит из двух электроизолированных друг от друга медных полудисков, которые одновременно являются радиаторами для отбора тепла, выделяющегося на «горячем» спайе термоэлемента.



Подключение тока питающего прибор осуществляется через клеммы, расположенные на горячем радиаторных пластинках.

Для придания механической прочности и электрической изоляции прибор в своей нижней части залит эпоксидной смолой.

Уменьшение градиента температуры между поверхностью льда и спаями термометра осуществляется посредством детали, представляющей собой никелевую чашечку, соединенную через тонкую ножку с холодным спаем термоэлемента.

Таким образом прибор «искусственный нуль» не только обеспечивает температуру в 0°C , но и поддерживает ее на этом уровне. С физической точки зрения процесс поддержания температуры на уровне 0°C можно объяснить тем, что изменение внешней температуры компенсируется в приборе затратой энергии на теплоту замерзания воды и таяния льда.

Поскольку термоэлемент, расположенный в приборе, не критичен к изменению величины питающего тока, то специальной стабилизации тока не требуется. Колебания величины питающего прибор тока на 5—7% будут восприниматься прибором как изменение внешней температуры.

Прибор «искусственный нуль» требует для своего питания постоянного ток 20 а. Мощность, потребляемая прибором от источника питания, равна 0,5 вт.

Срок службы — неограничен.

Точность поддержания температуры на уровне 0°C при изменении внешней температуры на $\pm 5^{\circ}\text{C}$ равна $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$.

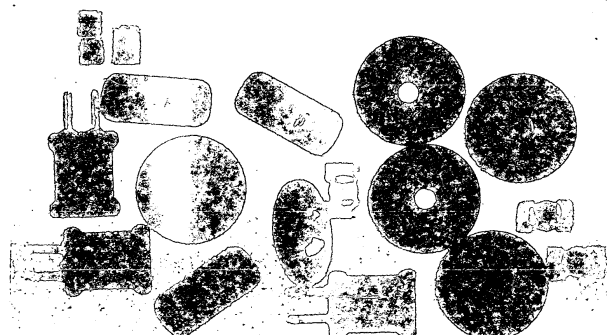
Габаритные размеры прибора: высота — 75 мм, диаметр — 80 мм. Вес прибора — 350 г.

Approved For Release 2009/03/27 : CIA-RDP80T00246A006800660003-2

ВСЕСОЮЗНАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА

ФОТОСОПРОТИВЛЕНИЯ

Photoresistors



Р-6486 25/VII-57 г

Тир. 5000

Зак. 1917

2-я типография Издательства АН СССР, Москва

Approved For Release 2009/03/27 : CIA-RDP80T00246A006800660003-2

ФОТОСОПРОТИВЛЕНИЯ

Один из видов фотоэлементов, созданных на основе использования внутреннего фотоэлектрического эффекта в полупроводниках. Материалами для изготовления фотоэлементов служат сульфиды таких металлов, как свинец, висмут и кадмий.

Представленные на выставке фотосопротивления доведены до промышленного выпуска в результате совместной работы ленинградских научных учреждений (ФТИ АН СССР и НИИ МРТП).

Фотосопротивления отличаются высокой чувствительностью, в 24 000 раз превышающей чувствительность вакуумных фотоэлементов.

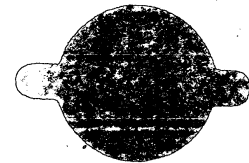
Стабильность в работе и малые размеры привели к широкому развитию промышленной фотоэлектрической автоматики. На их основе создана аппаратура: контролирующая технологические операции при прокате металлов, включая контроль горячего проката; контрольно-сортировочные станки для шарикоподшипниковой промышленности, разделяющие детали на 25 групп через 2 мк; фотокопировальные станки для обработки металла по чертежам; аппаратура для счета деталей на конвейерном производстве; для контроля полного сгорания топлива и погасания факела в газовых турбинах; фотоэлектрические бакены; фотозащитные устройства; различные автоматы в полиграфической промышленности и многое другое.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Параметры фотосопротивлений	ФС-А1, ФС-А4	ФС-К1	ФС-К2
Рабочая площадь, мм ²	4,6	4,7,2	4,7,2
Темновое сопротивление, ом	10 ⁴ —10 ⁵	10 ⁷	10 ⁶
Удельная чувствительность, мкс/см ² в	500	6000	2500
Предельное рабочее напряжение, в	15	400	300
Среднее относительное изменение сопротивления, %	20	99,28	97,14
Средняя кратность изменения сопротивления	1,2	140	35
Средний температурный коэффициент фототтока в интервале температур 0—40 °C, %/°C	1,5	0,2	0,12
Постоянная времени, сек.	4 · 10 ⁻⁵	20 · 10 ⁻³	30 · 10 ⁻³

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ
ДАТЧИК
ГАММА-ЛУЧЕЙ

Semiconductor detector of
gamma rays



Полупроводниковый датчик гамма-лучей

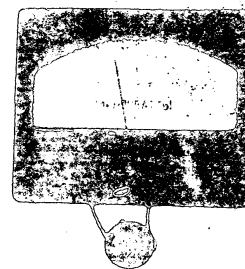
Полупроводниковый датчик на основе поликристаллических слоев серийного надмня работает аналогично фотосопротивлению, т. е. изменяет свою проводимость при облучении. Схема его включения чрезвычайно проста и состоит из последовательно включенных батарей, со-

мого датчика и переносного прибора, например, микроамперметра или реле. Чувствительность такого датчика к γ -лучам Co^{60} и его инерционность могут характеризоваться следующими данными, сведенными в таблицу (данные для одного из образцов при напряжении 10 в).

Мощность дозы рентген/час	Ток, μ а	Время нарастания тока до 80% стационарного значения T_1	Время спадания тока на 80% стационарного значения T_2
0 (темнота)	0,1		
2	28	15 мин.	40 мин.
8	115	1,5 "	10 сек.
50	670	30 "	5 "

Инерционность датчика при малых мощностях доз (2 рентген/час) может быть уменьшена в несколько раз предварительным облучением. Такого рода зависимость показаний датчика от его «предистории» препятствует полноте его использованию в

измерительной дозиметрической аппаратуре. Однако как индикатор γ -лучей полупроводниковый датчик сможет, вероятно, найти применение уже в настоящее время.



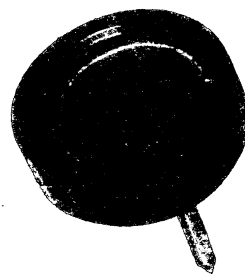
КРЕМНИЕВЫЙ
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЭНЕРГИИ
СОЛНЕЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ

*Silicon converter
of solar to
electrical
energy*

Кремниевый преобразователь энергии солнечного излучения в электрическую энергию

Преобразователь энергии солнечного излучения в электрическую представляет собой кремниевый фотоэлемент с электронно-дырочным переходом. Электронно-дырочный переход осуществлен диффузией сурьмы в кремний с дырочной проводимостью. Фотоэлемент предназначен для прямого превращения энергии солнечного излучения в электрическую с высоким коэффициентом полезного действия и может служить источником электрического тока. Параметры таких преобразователей следующие. Коэффициент полезного действия может достигать 11% при токах 25—30 мА/см² и напряжении разомкнутой цепи около 0,5 в при освещении его солнцем в пасмурный день.

Фотоэлементы изготавливаются либо в виде шайб диаметром 20—25 мм, либо в виде пластинок размером 15 × 50 мм. Соединяя фотоэлементы последовательно и параллельно в солнечные батареи, можно получить с 1 м² рабочей поверхности батарей выходную мощность 100 Вт в ясный солнечный день.



Солнечная батарея может служить источником питания различных маломощных телефонных и радиоустройств. Максимальный коэффициент полезного действия у фотоэлемента при напряжении на нагрузке 0,3 в и величина этого оптимального выходного напряжения не зависят от интенсивности освещения в широком диапазоне. Поэтому при помощи батарей можно заряжать аккумуляторы.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Approved For Release 2009/03/27 : CIA-RDP80T00246A006800660003-2

ВСЕСОЮЗНАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА

Thermo resistors

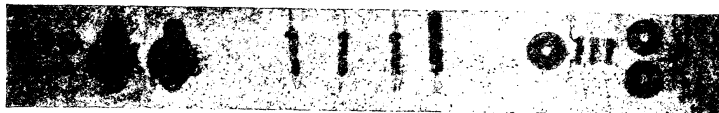
ТЕРМОСОПРОТИВЛЕНИЯ

ТЕРМОСОПРОТИВЛЕНИЯ

Полупроводниковые термочувствительные сопротивления отличаются большими значениями температурного коэффициента, который достигает $6\%/^{\circ}\text{C}$ (у металлов он около $0,5\%/^{\circ}\text{C}$).

Представленные на данной выставке термосопротивления доведены до промышленного выпуска в результате совместной работы Ленинградского физико-технического института АН СССР и Научно-исследовательского института Министерства радиотехнической промышленности СССР.

Подготавливаются термосопротивления из окислов меди, марганца, кобальта, никеля и других металлов. На их основе создан ряд конструктивных вариантов, представленных на выставке. Благодаря своим малым размерам и стабильности в работе они нашли широкое применение в термометрии, в тепловом контроле, автоматике и других областях техники. Полупроводниковые термосопротивления также широко применяются для компенсации температурной зависимости электрического сопротивления металлов. Наша отечественная промышленность уже несколько лет назад начала выпускать электроизмерительные приборы с температурной компенсацией на термосопротивлениях.



ТЕРМОСОПРОТИВЛЕНИЯ ММТ-1, ММТ-4, КМТ-1 и КМТ-4

Параметр	Тип термосопротивления			
	ММТ-1	ММТ-4	КМТ-1	КМТ-4
Диапазон величин номинальных сопротивлений, ом . . .	1—200		20—1000	
Допускаемое отклонение от номинального значения, % . .	± 20		± 20	
Разброс по величине температурного коэффициента для партии термосопротивлений одного номинала, $\%/^{\circ}\text{C}$. . .	$\pm 0,2$		$\pm 0,2$	
Постоянная, градусы	2060—2920		3860—5150	
Максимальная рабочая температура, $^{\circ}\text{C}$	+120		+180	
Максимально допустимая мощность, <i>вт</i>	0,4		0,8—0,9	
Мощность рассеивания, практически не вызывающая разогрева термосопротивлений, <i>вт</i>	0,002—0,005		0,002—0,005	
Постоянная времени в воздухе, сек.	85 115		85 115	

ТЕРМОСОПРОТИВЛЕНИЯ ММТ-8 и ММТ-9

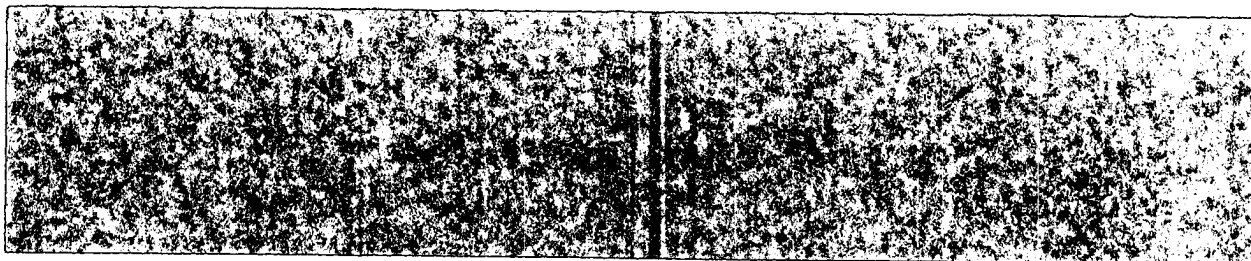
Термосопротивления ММТ-8 и ММТ-9 предназначаются для температурной компенсации различных элементов электрической цепи, работающих в широких интервалах температур.

Параметр	ММТ-8	ММТ-9
Диапазон величин номинальных сопротивлений, ом	1—1000	10—5000
Количество полупроводниковых шайб в комплекте, шт. . .	1—3	
Допускаемое отклонение от номинального значения, % . .	± 20	$\pm 20; \pm 10; \pm 5$
Температурный коэффициент сопротивления (при 20°C), $\%/^{\circ}\text{C}$	От -2,4 до 3,4	
Постоянная, градусы	2060—2920	
Интервал рабочих температур, $^{\circ}\text{C}$	От -40 до +60	От -60 до +120
Вес, г.	12—21	1,5—3,0 (каждая шайба)

*Germanium coated?
photodiode*

Германиевые
плоскостные
фотодиоды



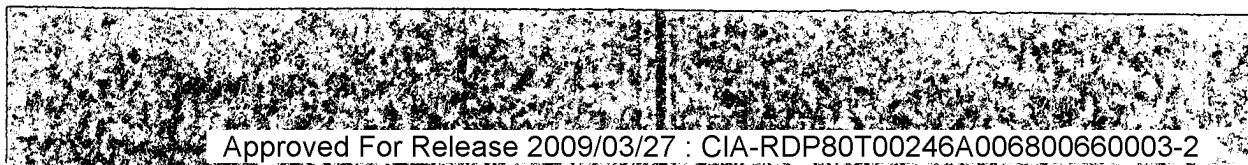


Германиевые плоскостные фотодиоды

Германиевый фотодиод является новым типом вентильного полупроводникового фотоэлемента, способного работать в так называемом фотодиодном режиме, т. е. с приложенным внешним напряжением.

Фотодиод представляет собой открытую для доступа света пластинку германия, на которой создан $p-n$ -переход, т. е. плотно контактирующие друг с другом p - и n -германий. При освещении пластинки (обычно это n -германий) генерируемые светом дырки, достигая $p-n$ -перехода, уходят в p -область, заряжая ее положительно. Пластика же заряжается отрицательно. Так возникает вентильная фото-э. д. с. При приложении запирающего напряжения (до 100—150 в) (плюс к n -германию, минус к p -германию) течет темновой ток, слабо зависящий от напряжения. При освещении пластинки ток увеличивается пропорционально освещенности. С последовательно включенного в цепь сопротивления можно снимать сигнал, по величине приближающийся к напряжению источника питания. Германиевые фотодиоды являются в настоящее время наименее инерционными полупроводниковыми фотоэлементами (постоянная времени релаксационного процесса приблизительно равна 10^{-5} сек.). Их чувствительность достигает 30 ма на люмен. Красная граница чувствительности лежит около 1,8 мк.

ЛЕНИНГРАДСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ



Германий тиратрон

АКАДЕМИЯ
НАУК
СССР

ГЕРМАНИЕВЫЙ ТИРАТРОН

СРМАННЕСВЫЙ ТИРАТРОН

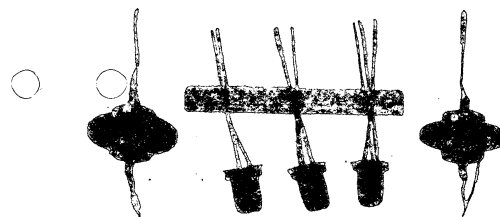
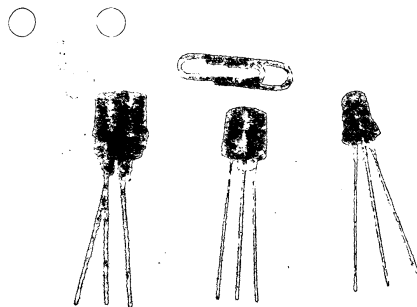
В основе действия лежит способность неидеального $n-p$ -перехода усиливать ток неосновных носителей. Использование такого сплавного $n-p$ -перехода в качестве коллектора позволяет получить триод, имеющий в схеме с заземленной базой коэффициент усиления по току $\alpha > 1$. Подача небольшого смещения в запиорном направлении на эмиттер позволяет получить в цепи коллектора область отрицательного сопротивления, т. е. переход от состояния с малыми токами и большими напряжениями к состоянию с большими токами и малыми напряжениями. Эти свойства аналогичны свойствам обычного тиратрона, и поэтому такой прибор нами назван полупроводниковым тиратроном.

В настоящее время получены образцы типа $p-n-p$ и $n-p-n$ со следующими параметрами.

1. Напряжение зажигания регулируется от нескольких вольт до 150—250 в.
2. Токи после «зажигания» могут достигать 50—70 ма в одной конструкции и 200 ма в другой.
3. Фронт генерируемых импульсов находится в пределах 0,1—0,3 мксек.
4. Напряжение запирающего смещения доходит до 4—5 в.

Полупроводниковые тиратроны должны получить широкое применение в импульсных схемах, в схемах быстродействующих переключателей, в счетных машинах и других устройствах.

По сравнению с обычными тиратронами они обладают всеми преимуществами полупроводниковых приборов: меньшей потребляемой мощностью, большей долговечностью, меньшими размерами и т. д.





glass type semiconductor

СТЕКЛООБРАЗНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКИ

Fig. 2?

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

Стеклообразные полупроводники

Новая группа полупроводниковых материалов открыта при изучении свойств сложных полупроводниковых материалов.

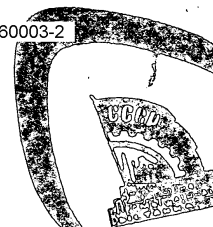
Эта группа полупроводников сочетает в себе свойства двух классов веществ — стекол и полупроводников. Со стеклами их объединяют такие свойства, как отсутствие кристаллической структуры и температуры плавления, вязкость и оптические свойства (прозрачность — в широком диапазоне волн 1 — 15 мк и выше). По электрическим же свойствам они являются типичными электронными полупроводниками. В них наблюдается внутренний фотоэффект и термоэлектродвижущая сила;

величина проводимости достигает $10^{-3} \text{ ом}^{-1} \text{ см}^{-1}$, и температурная зависимость ее подчиняется обычному экспоненциальному закону.

В настоящее время данные материалы представляют значительный интерес для физики твердого тела. Нет сомнения, что по мере изучения их свойств будут установлены и области их практического применения. Но уже и сейчас можно сказать, что они могут найти себе полезное место в оптике для работы в инфракрасной области спектра и во всех тех случаях, когда от вещества требуется высокая однородность при достаточно высокой проводимости.

ЛЕНИНГРАДСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

1958



АКАДЕМИЯ
НАУК
СССР

ГЕРМАНИЕВЫЕ
ФОТОТРИОДЫ

Germanium
photo triodes

Fig. 22

Физико-технический институт

Художественный редактор Л. С. ПОВИН
№ 38 Т-05096 5.VI.58 г. Тираж 10 000 Заказ 086
3-я типография Издательства АН СССР, Москва

Германиевые фототриоды являются полупроводниковыми фотоэлементами с весьма высокой чувствительностью (несколько а/лм) при относительно малой инерционности (постоянная времени $\sim 10^{-5}$ сек.). По своей конструкции, технологии изготовления и некоторым свойствам фототриоды аналогичны уже широко известным фотодиодам.

Существенное отличие фототриодов от фотодиодов заключается в наличии у них второго электронно-дырочного перехода. При освещении базового слоя фототриода в нем возникает объемный заряд, приводящий к изменению разности потенциалов между эмиттером и базой и возрастанию тока. Небольшое изменение заряда, связанное с освещением, сильно изменяет протекающий ток. Этот эффект лежит в основе так называемого внутреннего усиления фототриодов, благодаря которому чувствительность прибора возрастает по отношению к фотодиодам во много десятков раз. Наличие второго электронно-дырочного перехода исключает возможность использования фототриода в качестве активного фотоэлемента.

Свое название фототриод получил потому, что у него имеется, как и у германиевого триода, три контактирующие области германия с различным типом проводимости, а также он обладает усилительными свойствами. Однако схема включения фототриода не отличается от схемы включения фотодиода и состоит из последовательно соединенных элементов источника постоянного напряжения, измерительного прибора (или сопротивления нагрузки) и самого фотоэлемента. В соответствии с этим фототриод имеет два вывода для включения в цепь.

ТИПОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛАБОРАТОРНЫХ ОБРАЗЦОВ ФОТОТРИОДОВ ЛФТИ АН СССР

1. Чувствительность — 1–4 а/лм.
2. Инерционность определяется постоянной времени $\sim 10^{-5}$ сек.
3. Максимум спектральной чувствительности лежит у 1,5 мк.
4. Темновой ток (при 20°C) 500–700 зкз.

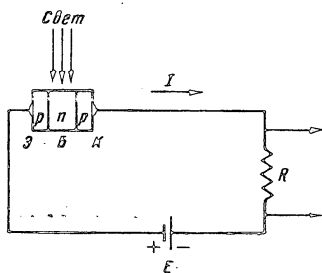
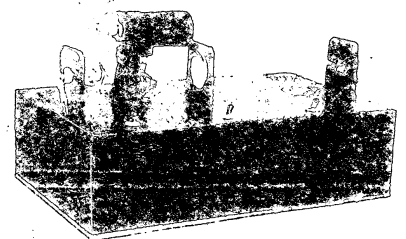
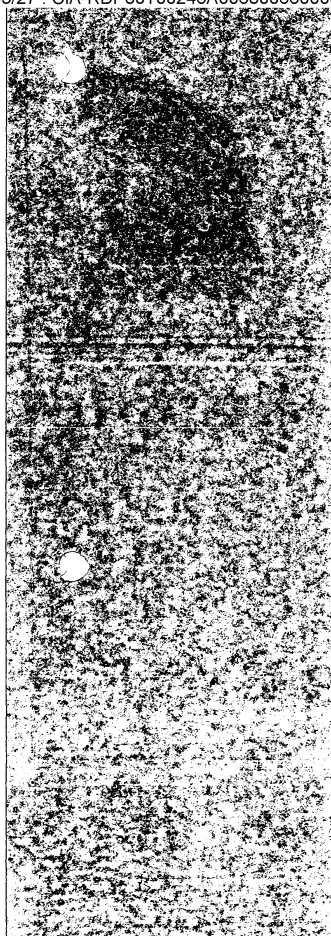


Схема включения фототриодов.



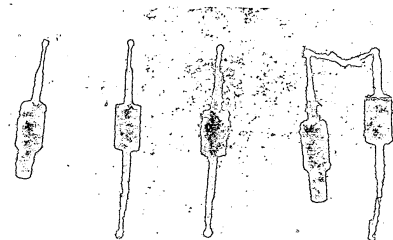
Установка для сравнения параметров фототриодов и фотодиодов.



*Silicon coated
rectifier*

КРЕМНИЕВЫЕ
ПЛОСКОСТНЫЕ
ВЫПРЯМИТЕЛИ

Fig. 21



АКАДЕМИЯ НАУК СССР

Кремниевые плоскостные выпрямители

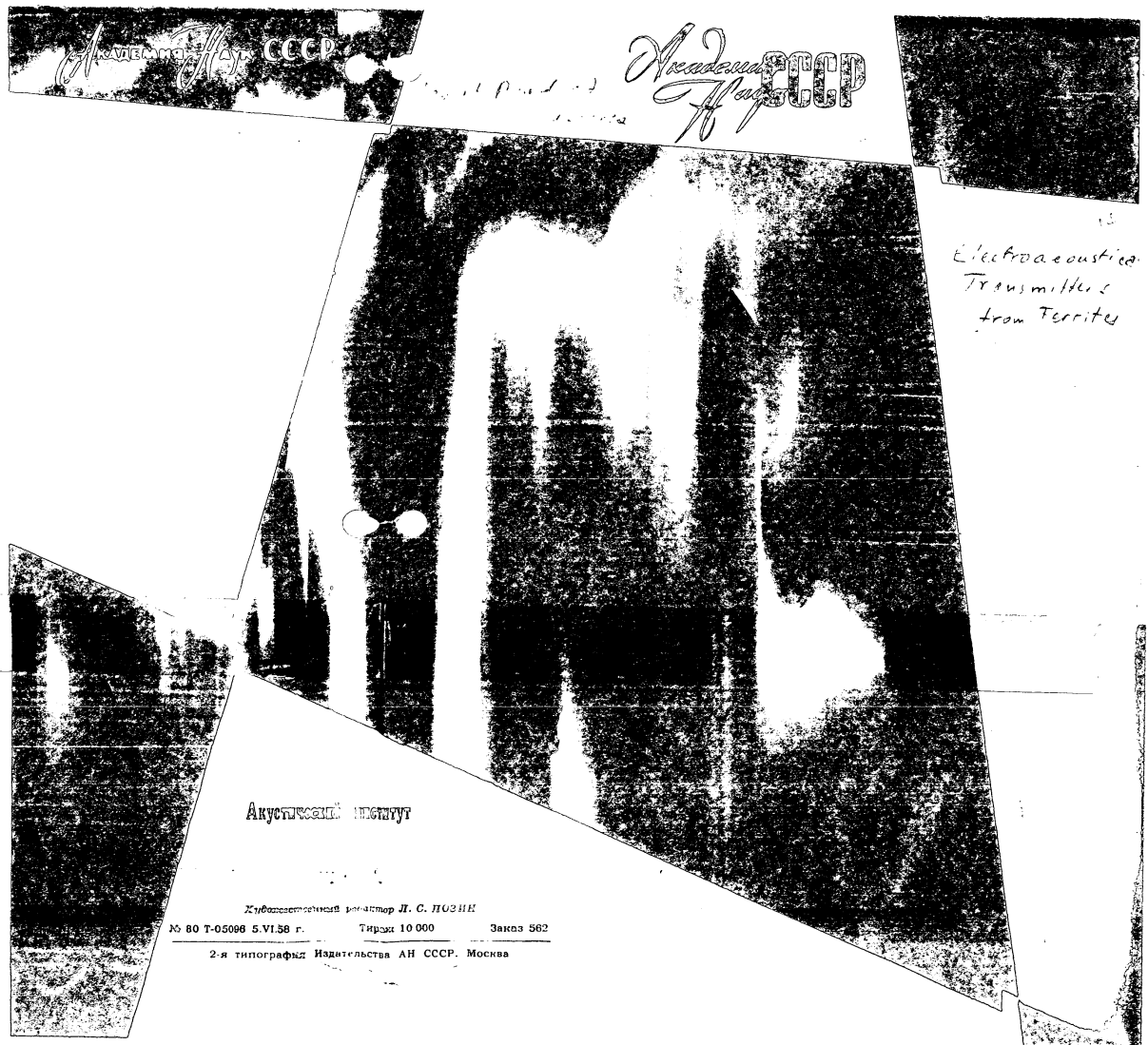
Кремниевые плоскостные выпрямители, полученные методом сплавления, представляют собой кремниевую пластину размером в несколько квадратных миллиметров и толщиной несколько десятых миллиметра с вплавленными с противоположных сторон металлическими контактами, создающими выпрямляющий и токоотводящий контакты. Пластина заключена в герметичный фарфоровый корпус с токоотводящими латунными вводами.

Выпрямители предназначены для использования при высоких температурах (до 200°C).

ПАРАМЕТРЫ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ

Выпрямленный ток до 1 мА элемент.
Обратное напряжение 5 В
Обратный ток насыщения $10^{-8}-10^{-10}\text{A}$,
при $T = 25^{\circ}\text{C}$.
Обратный ток при напряжении 75 в — не более 1 мкА при $T = 25^{\circ}\text{C}$

ЛЕНИНГРАДСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ



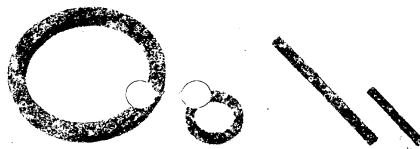
Электроакустические преобразователи из ферритов

Новые магнитные материалы — ферриты — могут служить для изготовления электроакустических магнитострикционных преобразователей. От широко применяемых в настоящее время магнитострикционных преобразователей стержневого типа или набранных из пластин никеля или специальных сплавов ультразвуковые ферритовые преобразователи отличаются малыми потерями на токи Фуко. Вследствие этого повышается их к. п. д., расширяется вверх частотный диапазон и становится возможным применение массивных сердечников.

Ферриты для электроакустических преобразователей изготавливаются из оксидов металлов (окиси железа, окиси никеля, окиси цинка). По механическим свойствам и технологии изготовления они близки к керамике.

Изготовление ферритов проще и дешевле и не требует таких дефицитных материалов, как никель, пермендюр и др.

Возможно также применение ферритов в качестве магнитострикционных приемников ультразвука.



Образцы стержней и колец из ферритов, на которых измеряются магнитные, магнитострикционные и механические параметры материала.



Опытные излучатели из феррита никели. Резонансные частоты — 20, 30 и 45 кгц, коэффициент полезного действия 60—70%, удельная акустическая мощность при работе в пиковом режиме достигает 5—6 Вт/см².

СССР

Electro-acoustic Converters from Ferrites

New magnetic materials - the ferrites - may serve for the preparation of electro-acoustic magnetostrictive converters. Ultrasonic ferrite converters are distinguished from the presently widely used magnetostrictive converters of the rod type or those composed of layers of nickel or special alloys by small ~~inherent~~ eddy current losses. As a consequence of this their performance is increased, their frequency band is broadened and the use of massive cores becomes possible.

Ferrites for electro-acoustic converters are prepared from oxides of metals (iron oxide, nickel oxide, zinc oxide). As far as mechanical properties and technology of preparation goes they resemble ceramics.

The preparation of ferrites is simpler and cheaper and does not require such difficult to obtain materials as nickel, permendur and others.

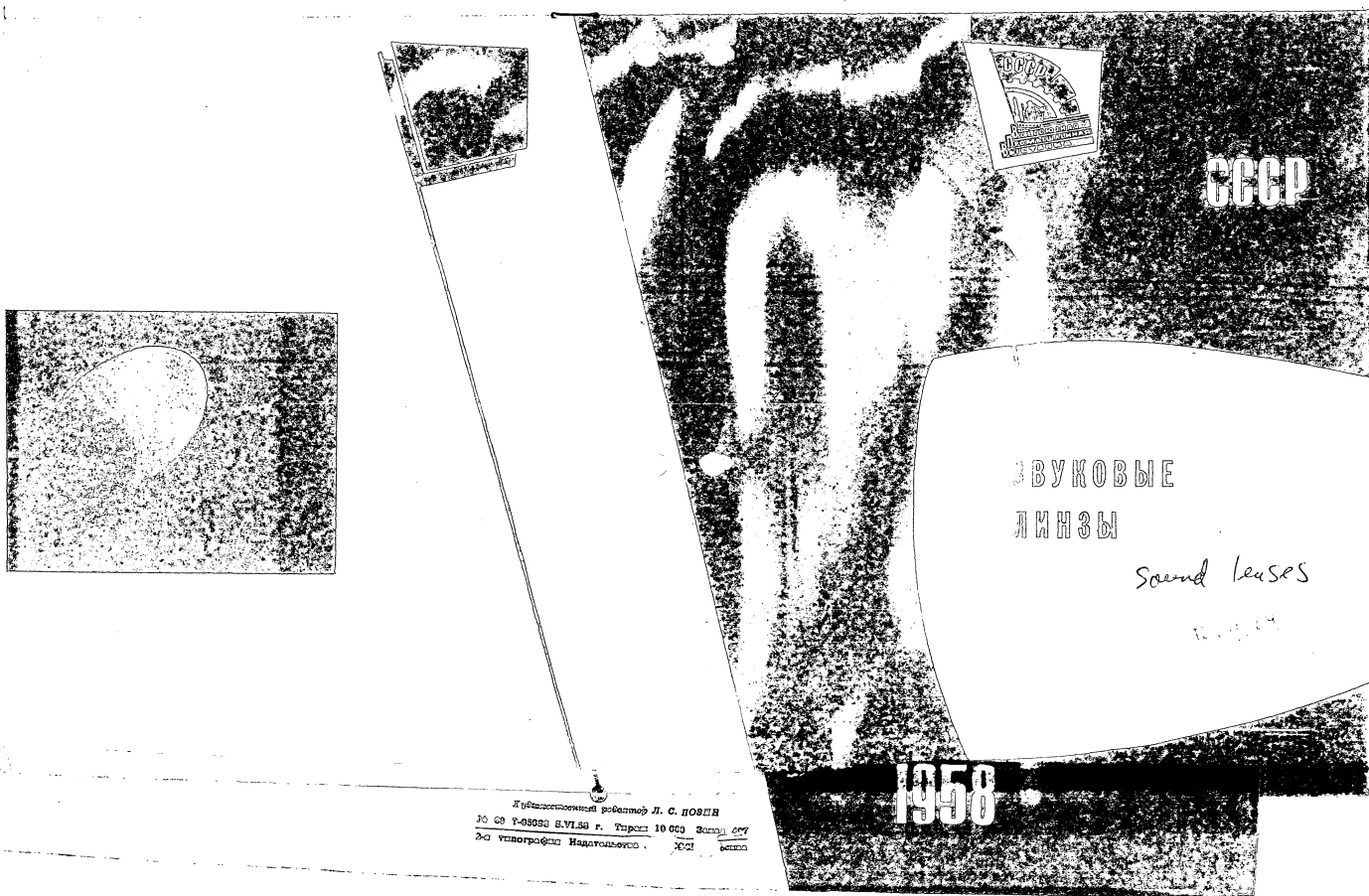
The use of ferrites as magnetostrictive ultrasonic receivers is also possible.

Top figure -

Samples of ferrite rods and rings on which the magnetic, magnetostrictive and mechanical parameters of the material are measured.

Lower figure -

Experimental nickel ferrite radiators. Resonance frequencies - 20, 30 and 45 kc, efficiency - 60-70%, specific acoustic power during operation in the impulse regime reaches 5-6 watts/cm².



ЗВУКОВЫЕ ЛИНЗЫ

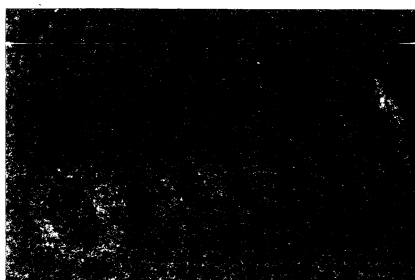


Рис. 1.

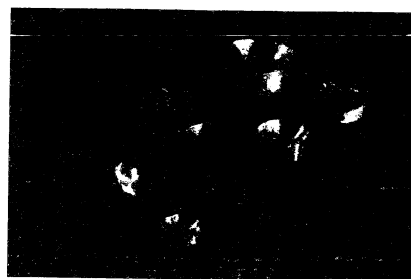


Рис. 2.



Рис. 3.

Звуковые линзы используются для получения изображений в дефектоскопии и для усиления воздействия ультразвуковых волн на вещество в различных лабораторных и промышленных установках.

Линзы, применяемые для звуковых волн, распространяющихся в жидкости, могут быть сделаны из самых разнообразных жидкостей и различных твердых материалов: — пластмасс, ме-

таллов, мрамора и т. д. Звуковые твердые линзы из пластмасс могут быть использованы только при интенсивностях не больше 1 Вт/см^2 и на частотах ниже 2 МГц (см. рис. 1).

При больших интенсивностях и на более высоких частотах следует применять металлические линзы (рис. 2).

В тех случаях, когда на границе металлической линзы и жидкости коэффициент отражения достигает 0,8—0,9, с целью

его уменьшения рабочие поверхности линзы покрываются «просветляющими» слоями (рис. 3).

Алюминиевая «просветленная» линза показана на рисунке. Просветляющие слои из бекелитового лака нанесены с двух сторон.

При этом количество проходящей энергии увеличивается почти в девять раз.

Sonic Lenses

Sonic lenses are used for obtaining images in defectoscopy and for amplifying the effect of ultrasonic waves on substances in various laboratory and industrial equipment.

Lenses, which are applicable for sonic waves/ radiated in liquids, may be made from various liquid and solid materials: - plastics, metal, marble, etc. ~~Also~~ Solid sonic lenses of plastic may be used only up to intensities not greater than 1 watt/cm² and at frequencies near 2 mc (see Fig. 1).

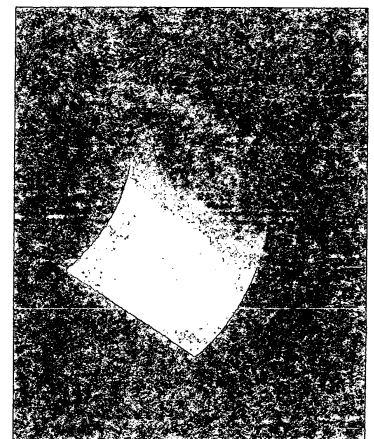
For greater intensities and higher frequencies it is necessary to use metallic lenses (Fig. 2).

In those cases when the coefficient of reflection reaches 0.8-0.9 at the boundary of the metallic lens and the liquid the working surfaces of the lens is covered with "clarifying" layers in order to reduce it (Fig. 3).

An aluminum "clarifying" lense is shown in the picture. Clarifying layers of becelite lacquer are applied to both sides.

In addition the quantity of energy passed is increased nearly nine times.

Approved For Release 2009/03/27 : CIA-RDP80T00246A006800660003-2 *Piezoelements of barium titanate*



1.9.75
ПЬЕЗОЭЛЕМЕНТЫ

ИЗ КЕРАМИКИ

ТИТАНАТА БАРИЯ

Пьезоэлементы из керамики титаната бария

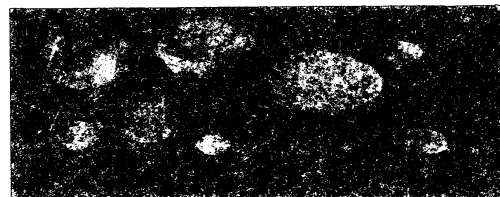
На стенде представлены различные пьезоэлементы из керамики титаната бария. Серебряные электроды нанесены методом эвтагмизации. Все пьезоэлементы полируются способом горячей полировки при температуре выше точки Кюри в масляной ванне.



Пьезоэлементы



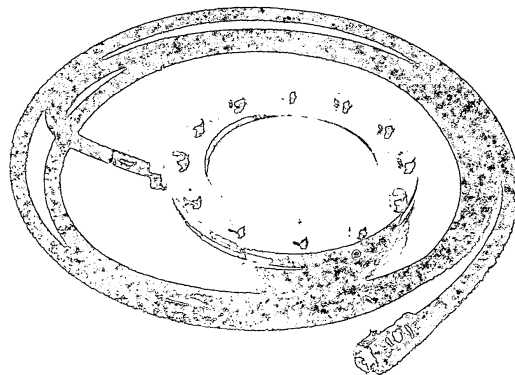
Цилиндрические пьезоэлементы

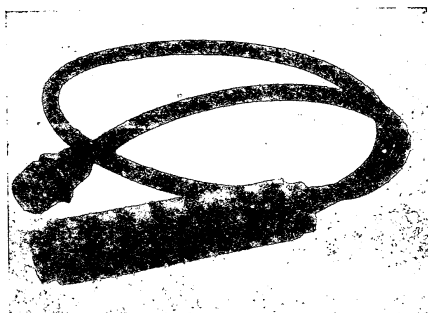


Фокусировочные пьезоэлементы в виде полуцилиндров и полушар

17

ИЗЛУЧАТЕЛИ ЗВУКА ИЗ КЕРАМИКИ ТИТАНАТА БАРИЯ.





Трубчатый излучатель, излучающий вдоль оси на частоте резонанса 40 кгц

ИЗЛУЧАТЕЛИ ЗВУКА ИЗ КЕРАМИКИ ТИТАНАТА БАРИЯ

Ультразвуковые излучатели из керамического титаната бария представлены двумя типами:

- 1) плоским односторонним;
- 2) трубчатым, излучающим вдоль оси.

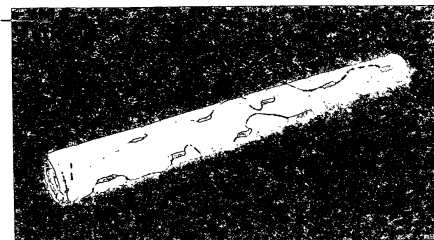
На обложке изображен плоский односторонний ультразвуковой излучатель с резонансной частотой 250 кгц.

Диаметр излучающего пьезоэлемента 120 мм;
толщина пьезоэлемента 10 мм;

емкость пьезоэлемента 11 500 мкмкф.

Излучению назад препятствует воздушный зазор.

Трубчатый ультразвуковой излучатель позволяет при небольших поперечных размерах дать острую характеристику направленности. При применении небольшого экрана на одном конце излучателя (размер экрана порядка 2—3 длин волны) преобразователь излучает вдоль оси в одну сторону.



Пьезоэлемент трубчатого излучателя на частоту 25 кгц

Ceramic Barium Titanate Sound Generators

There are two types of ceramic barium titanate ultrasonic generators:

- (1) plane unilateral
- (2) tubular, with radiation along the axis.

On the cover is illustrated a plane unilateral ultrasonic generator with a resonance frequency of 250 kc.

The diameter of the radiating piezoelement is 120 mm; the thickness is 10 mm; capacity is 11,500 micromicrofarads.

Backward radiation is prevented by an air gap.

The tubular ultrasonic radiator permits sharp directional characteristics with small cross-sectional dimensions. With the use of a small screen on one end of the radiator (the dimensions of the screen being of the order of 2-3 wave lengths) the converter radiates along the axis to one side.

Left figure -

Tubular radiator which radiates along the axis at a resonance frequency of 40 kc.

Right figure -

Piezoelement of a tubular radiator for a frequency of 25 kc.

Approved For Release 2009/03/27 : CIA-RDP80T00246A006800660003-2

Soviet Academy of Sciences

АКАДЕМИЯ НАУК СССР



Publication of
Proceedings of the
Academy of Sciences

USSR, Moscow

ПРОИЗВОДСТВО

ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ

КЕРАМИКИ

ТИТАНАТА БАРИЯ

Производство пьезоэлектрической керамики титаната бария

Керамический титанат бария получается синтезированием углекислого бария (ГОСТ В-214950) и двуокиси титаната (ТУ МХП 410-55) в присутствии окиси алюминия (ТУ-2063-49).

Синтез (утильный обжиг) проходит при $t = 1380-1400^\circ\text{C}$. Окончательный обжиг при $t = 1400^\circ$. Полиризация в горячей масляной ванне при температуре выше точки Кюри.

Основные данные пьезокерамики.

1. Плотность $5,7 \text{ г/см}^3$.
2. Точка Кюри $+123^\circ\text{C}$.
3. Тангенс угла диэлектрических потерь (при комнатной температуре) $0,03-0,05$.
4. Диэлектрическая проницаемость (при комнатной температуре) $1200-1400$.
5. Пьезомодуль $d_{33} = 3,6 \cdot 10^{-6}$.

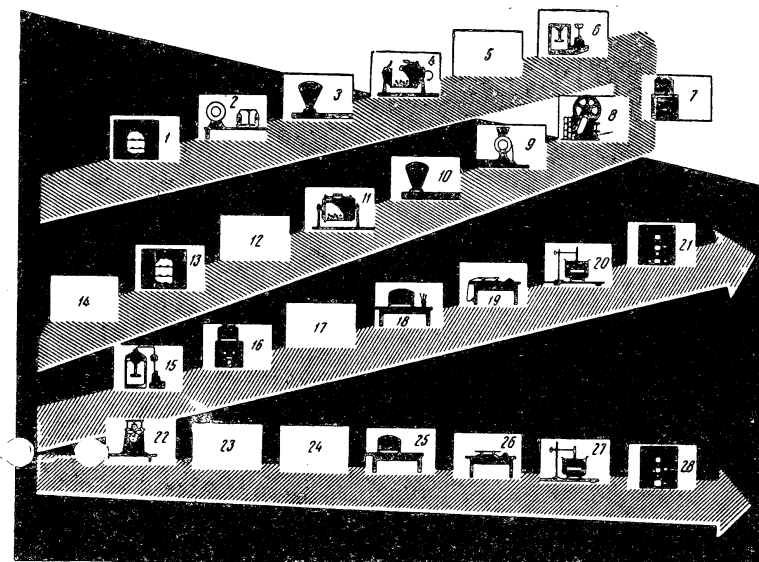


Схема производства

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

АКУСТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Production of Piezoelectric Ceramics of Barium Titanate

Ceramic barium titanate is obtained by the synthesis of barium carbonate (GOST M-214950) titanate dioxide (TU MKhP 410-55) in the presence of aluminum oxide (TU-2063-49).

Synthesis (using firing) is carried out at $t = 1380-1400$ degrees C. Final firing at $t = 1400$ degrees C. Polarization in a hot oil bath at a temperature above the Curie Point.

Fundamental data on the piezoceramic.

- (1) Density - 5.7 gr/cm^3 .
- (2) Curie Point - $+ 123$ degrees C.
- (3) Tangent of the angle of dielectric loss (at room temperature) $0.03-0.05$.
- (4) Dielectric permeability (at room temperature) $1200-1400$.
- (5) Piezomodule $d_{33} = 3.6 \times 10^{-6}$.

НАУКА СССР



Electron-acoustic
converter of sonic
representations



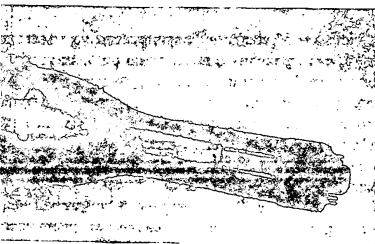
ЭЛЕКТРОННО-АКУСТИЧЕСКИЙ



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ



ЗВУКОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ



Акустический институт
Институт металлургии
им. А. А. Байкова

Художественный редактор Д. С. ПОЗНИ

Ю 30 Т-05003 6.V.1959 г. Тираж 5000 Заказ 426

2-я типография Издательства АН СССР, Москва

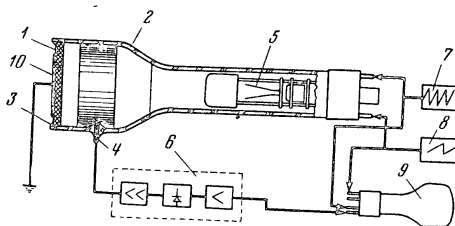
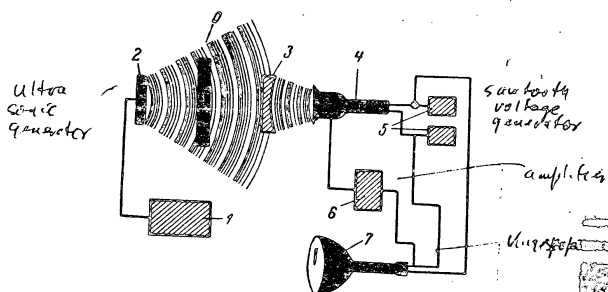


ЭЛЕКТРОННО-АКУСТИЧЕСКИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЗВУКОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Электронно-акустический преобразователь звуковых изображений позволяет увидеть картину ультразвукового поля, сфокусированного на его поверхность. От других известных методов отличается чрезвычайно большой чувствительностью. Для его работы достаточно интенсивность ультразвукового поля всего в 10^{-8} — 10^{-9} вт/см².

Большая чувствительность прибора обусловлена тем, что звуковое изображение преобразовывается им в телевизионный сигнал, который может быть усилен до необходимой величины.

Преобразователи могут быть изготовлены на любую из частот в диапазоне 0,3 ÷ 1 МГц.



1 — пьезоакустическая пластинка; 2 — фокусирующая линза; 3 — вакуумная трубка; 4 — коллектор; 5 — усилитель; 6 — генератор строчной развертки; 7 — генератор кадровой развертки; 8 — кинескоп; 9 — экран.

Звуковое изображение фокусируется на пьезоакустическую пластинку 1, что приводит к появлению на ее поверхности звукового изображения, соответствующего звуковому полю.

Электронный луч, создаваемый электронной трубкой 3, сканирует элементы пластины 1, выбывая из нее электроны. Количество вторичных электронов, достигающих экрана сканируемого элемента, составляет изображение. Ток коллектора усиливается усилителем 5 и кинескопом 9, луч которого движется по экрану 9 и создает видимое изображение ультразвукового поля.



Изображение двух открытых отверстий в непрозрачном материале.

Electron-Acoustic Converter of Sonic Images

An electron-acoustic converter of sonic images permits the visual observation of a picture of an ultrasonic field focussed on its surface. This method is distinguished from other well-known methods by its much greater sensitivity. An ultrasonic field with an intensity of 10^{-8} to 10^{-9} watt/cm² is sufficient for its operation.

The great sensitivity of the apparatus results from the fact that the sonic image is converted into a television signal which may be amplified to the necessary magnitude.

The converter may be constructed for any frequency in the wave band 0.3 - 1 mc.

Left figure -

Diagram illustrating the visual observation of ~~the~~ heterogeneities in opaque materials with the aid of an electron-acoustic converter:

0 - object under study; 1 - high frequency generator; 2 - ultrasonic radiator; 3 - sonic lense; 4 - electron-acoustic converter; 5 - sawtooth voltage generator of line and frame frequency; 6 - image signal amplifier; 7 - scope on which the image of the defect is seen.

Center figure -

Diagram of the components of an electron-acoustic converter:

1 - piezoelectric plate; 2 - housing; 3 - vacuum tight seal; 4 - collector; 5 - electron gun; 6 - amplifier; 7 - generator; 8 - generator; 9 - kinescope.

The sonic image is focussed on the piezoelectric plate 1 which leads to the appearance on its interior side of an electric image corresponding to the sonic image.

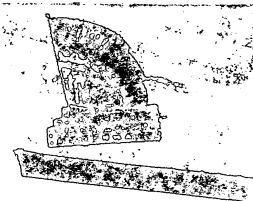
The electron beam created by the electron gun 5 alternately scans the elements of the plate 1 and drives out secondary electrons from it. The number of secondary electrons which reach the collector 4 depends on the charge of the scanning element created by the sonic image. The current of the collector is amplified by an amplifier 6 and is fed to the kinescope 9, the beam of which is synchronized with the beam of the electron-acoustic converter and creates a visual image of the ultrasonic field.

Right figure -

Image of two holes in an opaque screen.

*Александр
Александров*

Reading of Series



СТЕРЖНЕВОЙ

ПЬЕЗОЦУП

Piezoelectric beam

Fig. 29

Institute of Acoustics

Акустический институт

СТЕРЖНЕВОЙ ПЬЕЗОЩУП



Назначение щупа — измерение звуковых давлений в жидких средах в диапазоне 8—40 мПа при наличии кавитации. Пьезо-преобразователем в щупе служит толстый цилиндр из керамики титаната бария, поляризованный по толщине. Преобразователь расположен на стальном стержне диаметром 3 мм, служащем акустическим волноводом.

Чувствительность щупа — 0,03—0,1 мкВ/бар. Щуп работает совместно с ламповым вольтметром МВЛ-2 (или ЛВ-9).

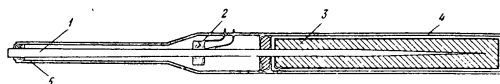
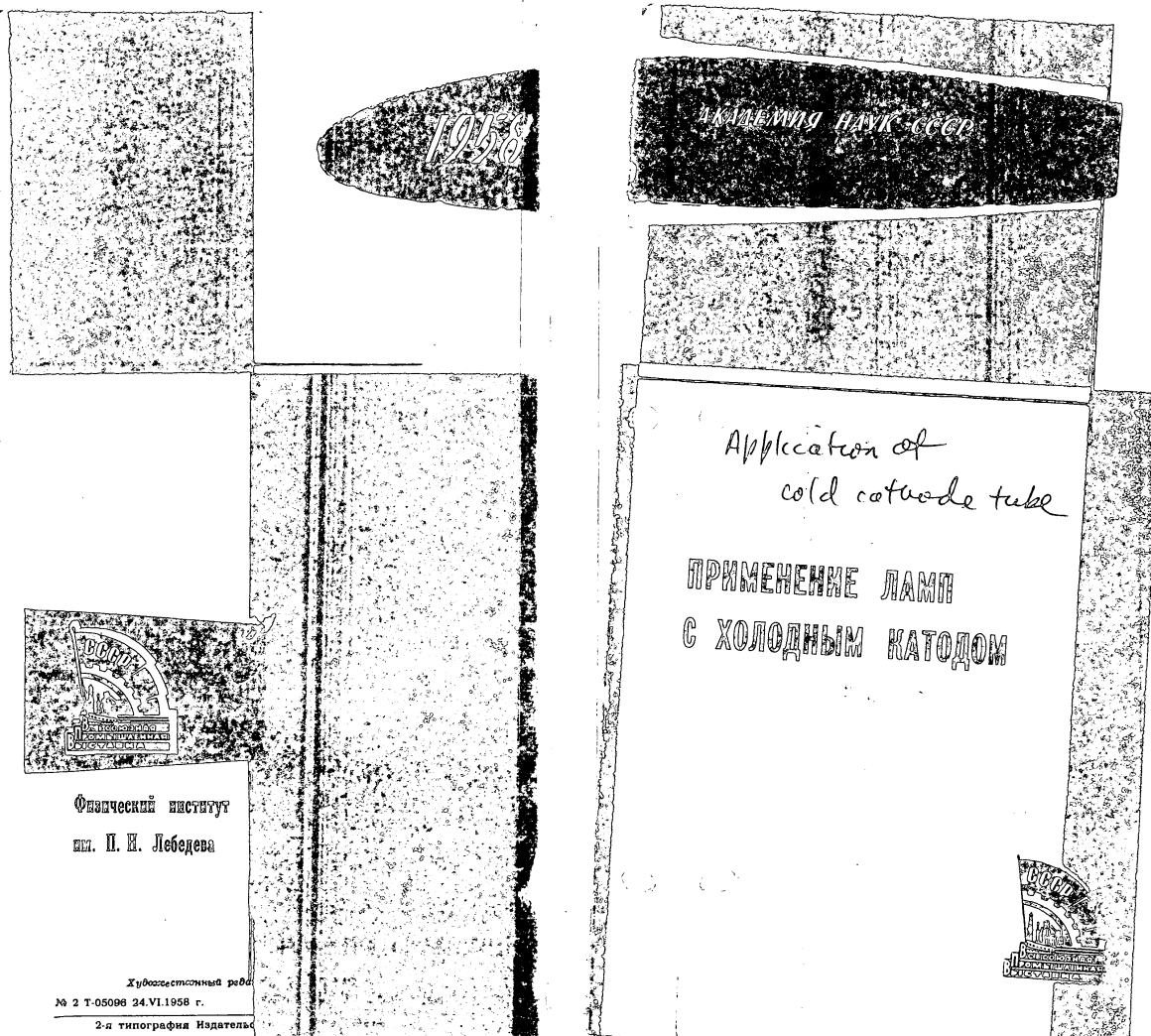


Схема стержневого пьезощупа:

1 — металлический стержень; 2 — пьезоэлектрический преобразователь; 3 — защитная трубка; 4 — керамика; 5 — провод



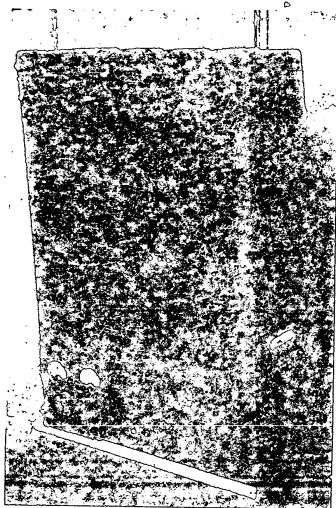


Рис. 9. Электронная вычислительная установка SMK-3 для автоматизации процесса измерения энергии и массы ядерных частиц.

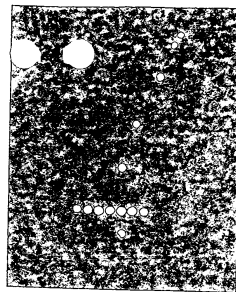


Рис. 3. Годоскопический кадр, на котором виден след проникающей частицы, вызвавшей электронно-ядерный ливень.

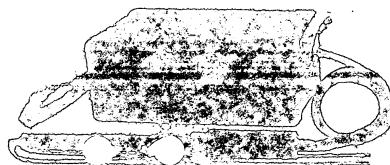


Рис. 4. Автоматический радиометрический пересчетный прибор ПК-106 с коэффициентом пересчета 10 000.

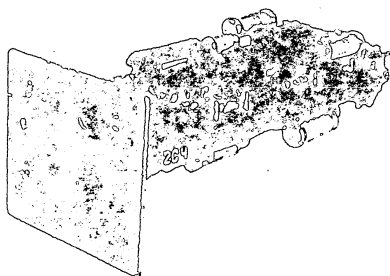


Рис. 10. Один из блоков электронной вычислительной машины «Урал» на лампах с холодным катодом.

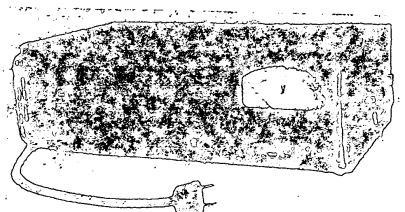


Рис. 5. 10-канальный анализатор амплитуд импульсов типа АК-4.

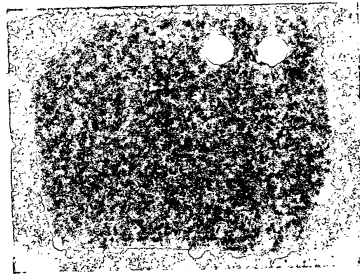


Рис. 6. Счетчик-хронограф
(электронный миллисекундомер) МСК-2.

накам является то, что свечение ламп с холодным катодом наглядно характеризует работу каждой лампы в отдельности и позволяет буквально с одного взгляда судить о состоянии и работе сложных многоламповых устройств без дополнительной контрольной аппаратуры.

Впервые лампы с холодным катодом получили самостоятельное применение в импульсной аппаратуре для изучения космических лучей в 1947—1948 гг., когда в Физическом институте им. П. Н. Лебедева Академии наук СССР был разработан метод стабилизации работы и повышения чувствительности ламп, а также уменьшения их инерционности.

Использование ламп с холодным катодом дало возможность

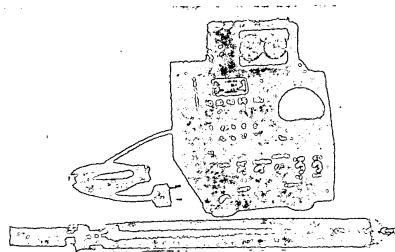


Рис. 7. Компактный радиометрический пересчетный прибор БК-3.

создать большое количество приборов, часть которых освоена заводом «Физприбор» в содружестве с Физическим институтом АН СССР. На выставке представлена серия приборов, в которых используются лампы с холодным катодом. Например, приборы БК-3, ПК-105 и другие предназначены для подсчета количества ядерных частиц и позволяют таким путем с высокой точностью определять интенсивность радиоактивного излучения.

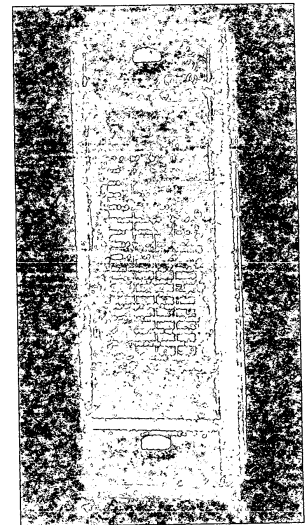


Рис. 8. Быстродействующий многоканальный анализатор БМА-50, содержащий 1500 ламп с холодным катодом.

Эти приборы могут применяться, в частности, при дозиметрических измерениях.

Мощным орудием физических исследований является быстродействующий многоканальный анализатор БМА-50, позволяющий измерять не только число частиц, но и их энергию. Анализатор дает спектр энергий, т. е. указывает количество частиц разных энергий.

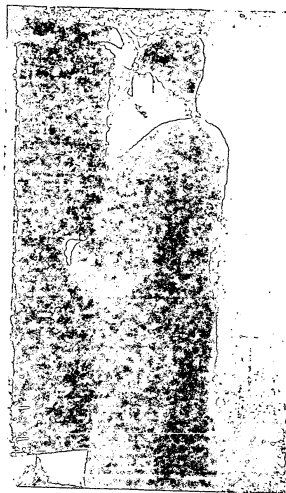


Рис. 1. Системное устройство ПК-10А, содержащее 750 ламп и потребляющее 15 вт.

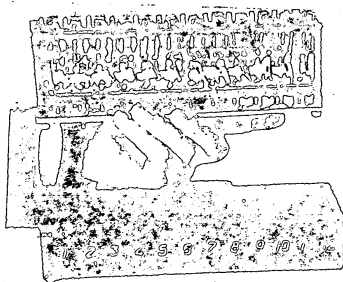


Рис. 2. Секция годоскопа ГК-7, содержащая 12 схем двойных совпадений.

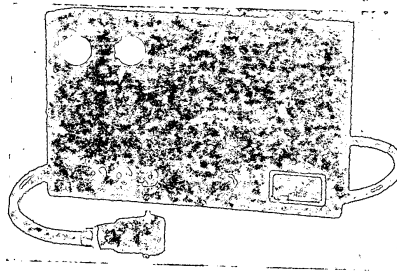


Рис. 11. Кольцевой реверсивный счетчик PSK-1.

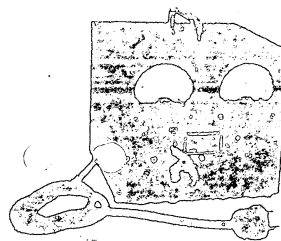


Рис. 12. Компактный стабилизированный выпрямитель СВК-1.

Для многих работ по исследованию космических лучей необходимы большие годоскопы — приборы, содержащие сотни и тысячи счетчиков частиц и ламп, которые позволяют наблюдать распределение частиц космических лучей в пространстве и изучать их поглощение и взаимодействие.

Лампы с холодным катодом нашли применение также в ряде устройств автоматики и вычислительной техники, например в блоках электронной вычислительной машины «Урал».